

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND

MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 198 42 176 A 1**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>:

**G 01 C 21/04**

G 08 G 1/0968

G 06 K 9/78

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

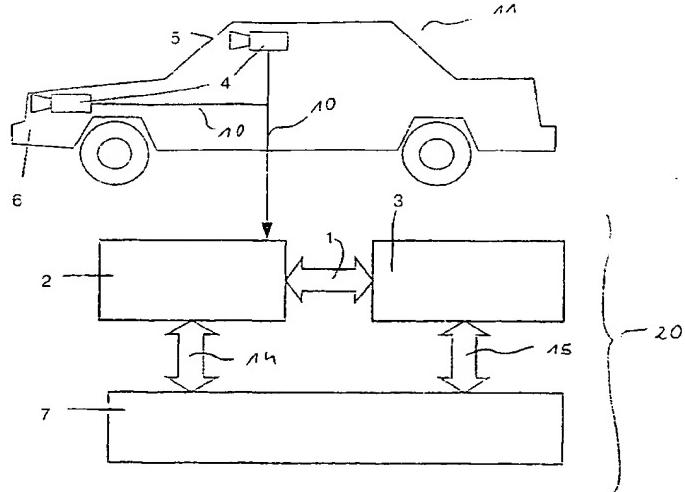
Janssen, Holger, 31787 Hameln, DE

(21) Aktenzeichen: 198 42 176.1  
(22) Anmeldetag: 15. 9. 1998  
(43) Offenlegungstag: 16. 3. 2000

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Verkehrszeichenerkennung und Navigation

(57) Es wird ein Verfahren bzw. ein gekoppeltes System zur Verkehrszeichenerkennung und Navigation vorgeschlagen, das eine bidirektionale Datenübertragung zwischen Verkehrszeichenerkennungseinrichtung und Navigations-einrichtung ermöglicht.



## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Verkehrszeichenerkennungseinrichtung bzw. einem Verfahren zur Erkennung von Verkehrszeichen nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche. Aus der DE 40 23 952 C2 ist schon eine Verkehrszeichenerkennungseinrichtung bekannt, bei der ein Bildverarbeitungsverfahren zur Verkehrszeichenerkennung eingesetzt wird.

## Vorteile der Erfindung

Das erfundungsgemäße Verfahren bzw. die erfundungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen der unabhängigen Ansprüche haben demgegenüber den Vorteil, daß durch die Kopplung einer Verkehrszeichenerkennungseinrichtung mit einer Navigationseinrichtung Informationen zwischen beiden Systemen ausgetauscht werden können, wodurch sich die von beiden Systemen ermittelten Daten ergänzen können, was wiederum zur Erhöhung der Sicherheit und Zuverlässigkeit jedes der miteinander gekoppelten Systeme beiträgt. Dies ist insbesondere von Bedeutung, wenn beispielsweise über das gekoppelte System Eingriffe in die Geschwindigkeitssteuerung des Fahrzeugs oder ähnliches vorgenommen werden sollen; fehlerhaft erkannte oder nicht erkannte Verkehrszeichen würden dabei erhebliche Gefahren für Fahrer und Fahrzeug bedeuten.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des/der in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Verfahrens/Vorrichtung möglich.

## Zeichnung

35

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Fig. 1 dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

40

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Fig. 1 zeigt ein gekoppeltes System 20 zur Verkehrszeichenerkennung und Navigation, das beispielsweise in einem Kraftfahrzeug 11 eingebaut werden kann. Das gekoppelte System 20 enthält eine Einrichtung 2 zur Verkehrszeichenerkennung, die über Datenaustauschleitungen 1 mit einer Einrichtung 3 zur Navigation gekoppelt ist. Die Einrichtung 2 zur Verkehrszeichenerkennung ist über Sensorleitungen 10 mit Fahrzeugumfeldsensoren 4 verbunden. Die Fahrzeugumfeldsensoren, beispielsweise Kameras, sind beispielsweise im Bereich der Windschutzscheibe 5 oder im Frontbereich 6 nahe der Frontscheinwerfer beziehungsweise der Stoßstange befestigt. Die Einrichtungen 2 und 3 sind über weitere Datenleitungen 14 und 15 mit einer Auswerteeinheit 7 verbunden.

Die Einrichtung 2 dient zur Verkehrszeichenerkennung, insbesondere zum Bereitstellen von Verkehrszeichenerkennungsdaten. Die Einrichtung 3 zur Navigation dient zur Bereitstellung von Navigationsdaten, beispielsweise über in einem Speicher abgelegte digitale Straßenkarten; diese Navigationsdaten umfassen beispielsweise Position und aktuelle Straßenform. Über die Datenaustauschleitungen 1 kann die Einrichtung zur Navigation Daten an die Verkehrszeichenerkennungseinrichtung 2 übermitteln, um die Verkehrszeichenerkennungsdaten zu ergänzen. Beispiele für von der Navigationseinrichtung übermittelte Daten sind:

1. Meldung der aktuellen Straßenform, zum Beispiel Ortschaft, Landstraße, Autobahn, Feldweg, usw; darin können Kontextinformationen enthalten sein, die zum Beispiel die maximal erlaubte Fahrzeuggeschwindigkeit für eine Straßenform angeben.

2. Meldung des Wechsels des Fahrzeugs auf eine neue Straßenform oder das Abbiegen auf eine neue Straße, zum Beispiel der Wechsel von Landstraße zur Bundesstraße o. ä., durch diesen Wechsel wird nämlich die Gültigkeit bestimmter Verkehrszeichen, zum Beispiel Geschwindigkeitsbeschränkungen, aufgehoben.

3. Meldung von Ortsein- und -ausgängen. Die Geschwindigkeitsbeschränkungen werden innerorts in der Regel strenger vom Gesetzgeber gehandhabt als außerorts. Dies kann bei Meldungen des Verkehrszeichenerkennungssystems an den Fahrer berücksichtigt werden.

4. Übermittlung von parallel zur eigenen Straße verlaufenden Straßen. Dadurch kann die Gültigkeit der Verkehrszeichen, die neben einer parallel verlaufenden Straße aufgestellt sind, von der eigenen Straße durch die Einrichtung zur Verkehrszeichenerkennung ausgeblendet werden. Durch die Kopplung zwischen Verkehrszeichenerkennung und Navigationsystem kann die Relevanz der durch die Einrichtung zur Verkehrszeichenerkennung erkannten Verkehrszeichen bewertet werden. Dadurch wird die Qualität und Güte einer Verkehrszeichenerkennung erhöht. Vorgesehen ist auch eine umgekehrte Informationsflußrichtung, bei der die Einrichtung zur Verkehrszeichenerkennung Informationen an die Einrichtung 3 zur Navigation über die Datenaustauschleitungen 1 übermittelt. Beispielhaft sei die Erkennung des Gefahrenzeichens "Baustelle" genannt, bei der sich die Straßenführung durch die Baustelle geändert haben kann und der Straßenverlauf nicht mehr mit den Daten der digitalen Karte des Navigationssystems übereinstimmt. Die Navigationseinrichtung 3 enthält insbesondere einen Kartenspeicher zur Abspeicherung insbesondere digitaler Kartendaten, sowie Vergleichsmittel zum Vergleich der Verkehrszeichenerkennungsdaten, die von der Einrichtung zur Verkehrszeichenerkennung übertragen werden, mit den Kartendaten. Dadurch ist bei Abweichungen ein Warnhinweis an den Fahrzeugführer erstellbar. In jedem Fall kann das Wissen über die Baustelle bei Meldungen des Navigationssystems an den Fahrer berücksichtigt werden. Umgekehrt kann die Einrichtung zur Verkehrszeichenerkennung einen Datenpuffer aufweisen zur Zwischenspeicherung von von der Navigationseinrichtung übermittelten Daten. Diese Daten umfassen beispielsweise die aktuelle Straßenform, die Anzahl der Fahrspuren, die Breite der Fahrbahn, das Verlassen oder das Eintreten in eine Ortschaft, Gefahren wie zum Beispiel eine scharfe Kurve in großer Entfernung, implizite Aufhebung der Gültigkeit von Verkehrszeichen infolge Straßenwechsels, Existenz zur aktuellen Straße benachbarter Straßen, Auf- und Abbiegespuren, Beschleunigungsstreifen, Kreuzen der Fahrbahnen, Kreuzungen, Brücken sowie Fuß und Fahrradwege. Bei Erkennung von Abweichungen über das Vergleichsmittel, das beispielsweise in der Einrichtung zur Navigation 3 angeordnet ist, können auch in der digitalen Straßenkarte erkannte Fehler in einem geeigneten Datenträger gespeichert werden, um bei folgenden Befahrungen der fehlerhaften Stelle den neuen Straßenverlauf zur Verfügung zu haben. Zum neuen Straßenverlauf gehört beispielsweise das Vorhandensein einer neuen Baustelle beziehungsweise das Vorhandensein eines geänderten Verkehrszeichens. Die Auswerteeinheit 7 dient zur Be-

reitstellung von Fahrerinformationen aus den Navigationsdaten und den Verkehrszeichenerkennungsdaten. Bei Meldungen von Informationen des Navigationssystems an den Fahrer werden Informationen der Verkehrszeichenerkennungseinrichtung mit berücksichtigt und/oder die Datenbasis des Navigationssystems korrigiert und/oder ergänzt, wie schon oben erwähnt. Die Auswerteeinheit 7 kann aus dem gekoppelten System von Verkehrszeichenerkennungssystem und Navigationssystem wahlweise auch Steuersignale generieren zum Eingriff in eine Fahrzeugsteuerung. Steuersignale sind hierbei beispielsweise Signale für eine elektronische Fahrzeugsbremse, ein elektronisches Gaspedal und/oder für eine Lenkwinkelsteuerung und/oder für eine Tempomatsteuerung. Die Auswerteeinheit kann ferner aus den Verkehrszeichenerkennungsdaten und den Navigationsdaten eine aktuell gültige Geschwindigkeitsbeschränkung ermitteln. Die Auswerteeinheit ist entweder ein separates Bauteil des gekoppelten Systems 20 oder aber Bestandteil der Einrichtungen 2 und/oder 3. Einrichtung 2, Einrichtung 3 und Einrichtung 7 können auch total in einer Einheit integriert sein.

Die Einrichtung zur Verkehrszeichenerkennung kann beispielsweise auf einem videobasierten Prinzip beruhen, wie in der DE 40 23 052 C2 beschrieben. Ebenfalls einsetzbar bei den erfundsgemäßen Vorrichtungen sind Einrichtungen 2, die auf einem funkbasierter Verfahren oder auf einem Laserscanprinzip beruhen. Bei funkbasierten Verfahren werden Verkehrszeichen vorausgesetzt, in die ein verkehrszeichen spezifischer Sender eingebaut ist, der von der Verkehrszeichenerkennungseinrichtung des Fahrzeugs empfangbare Signale aussendet. In allen Fällen kann die Information erkannter Verkehrszeichen in geeigneter Weise dem Fahrer mitgeteilt werden, beispielsweise akustisch oder auch optisch durch Warnsignale. Die Einrichtung 3 zur Navigation zur Fahrer beziehungsweise Fahrzeugführung enthält beispielsweise einen Speicher, in dem in digitalen Karten die Lage der Straßen und weitere Informationen abgespeichert sind. Die Feststellung der Position des Fahrzeugs innerhalb dieser digitalen Karte wird üblicherweise durch ein satellitenbasiertes Ortungsverfahren (GPS, Global Positioning System) erreicht, wobei ein dieses Verfahren nutzende GPS-Modul in die Einrichtung 3 zur Navigation integriert ist.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung von Verkehrszeichen in der Umgebung eines Fahrzeugs und zur Navigation des Fahrzeugs, bei dem bei einem Erkennen von Verkehrszeichen Verkehrszeichenerkennungsdaten erstellt werden, dadurch gekennzeichnet, daß Navigationsdaten zur Lokalisierung des Fahrzeugs, insbesondere über ein satellitenbasiertes Ortungsverfahren, bereitgestellt werden,

wobei die Navigationsdaten zur Aktualisierung und/oder Ergänzung mit den Verkehrszeichenerkennungsdaten aufbereitet werden und/oder die Verkehrszeichenerkennungsdaten zu ihrer Ergänzung mit den Navigationsdaten aufbereitet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verkehrszeichenerkennungsdaten mit den Navigationsdaten verglichen werden und daß bei einer Abweichung ein Warnhinweis an den Fahrzeugführer ausgegeben wird und/oder die Navigationsdaten aktualisiert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Navigationsdaten ergänzende Daten wie beispielsweise die aktuelle Straßenform, die Anzahl der Fahrspuren, die Breite der Fahrbahn, das Verlassen oder das Eintreten in eine Ortschaft, Gefahrenmeldungen wie zum Beispiel eine scharfe Kurve in großer Entfernung, eine implizite Aufhebung der Gültigkeit von Verkehrszeichen infolge Straßenwechsels, die Existenz von zur aktuellen Straße benachbarten Straßen, Auf- und Abbiegespuren, Beschleunigungsstreifen, kreuzender Fahrbahnen, Kreuzungen, Brücken sowie Fuß- und Fahrradwege umfassen, daß die Verkehrszeichenerkennungsdaten unter Verwendung der ergänzenden Daten aufbereitet werden, so daß erkannte Verkehrszeichen lediglich im Rahmen der aktuellen Verkehrssituation an den Fahrzeugführer gemeldet werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus den Verkehrszeichenerkennungsdaten und den Navigationsdaten eine aktuell gültige Geschwindigkeitsbeschränkung ermittelt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus den Navigationsdaten und/oder den Verkehrszeichenerkennungsdaten Steuersignale zum Eingriff in eine Fahrzeugsteuerung generiert werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuersignale eine Fahrzeugsbremse, eine Kraftstoffzufuhrseinrichtung des Fahrzeugs zum Antriebsaggregat desselben, eine Lenkungseinrichtung und/oder eine Fahrzeuggeschwindigkeitskontrolleinrichtung ansteuern.

7. Vorrichtung zur Verkehrszeichenerkennung und zur Navigation eines Fahrzeugs, mit einer Verkehrszeichenerkennungseinrichtung zum Bereitstellen von Verkehrszeichenerkennungsdaten, dadurch gekennzeichnet, daß eine Navigationseinrichtung zum Bereitstellen von Navigationsdaten vorgesehen ist, wobei die Verkehrszeichenerkennungseinrichtung und die Navigationseinrichtung über mindestens eine Datenaustauschleitung (1) miteinander verbunden sind, so daß ein Datenaustausch zwischen den beiden Einrichtungen durchführbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß über die Datenaustauschleitung Verkehrszeichenerkennungsdaten an die Navigationseinrichtung übertragbar sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Navigationseinrichtung einen Speicher aufweist zur Speicherung von Verkehrszeichenerkennungsdaten im Falle erkannter Verkehrszeichen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Navigationseinrichtung einen Kartenspeicher zur Abspeicherung insbesondere von Kartendaten digitaler Straßenkarten sowie Vergleichsmittel zum Vergleich der Verkehrszeichenerkennungsdaten mit den Kartendaten aufweist, so daß bei Abweichungen ein Warnhinweis an einen Fahrzeugführer erbringbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Datenaustausch eine Übermittlung einer aktuellen Straßenform und wahlweise weiterer Informationen, wie beispielsweise Anzahl der Fahrspuren, Breite der Fahrbahn, das Verlassen oder das Eintreten in eine Ortschaft, Gefahren wie zum Beispiel eine scharfe Kurve in großer Entfernung, implizite Aufhebung der Gültigkeit von Verkehrszeichen infolge Straßenwechsels, Existenz zur aktuellen Straße be-

nachbarter Straßen, Auf- und Abbiegespuren, Beschleunigungsstreifen, kreuzender Fahrbahnen, Kreuzungen, Brücken sowie Fuß- und Fahrradwege, von der Navigationseinrichtung an die Verkehrszeichenerkennungseinrichtung umfaßt.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Auswerteeinheit (7) vorgesehen ist, wobei die Auswerteeinheit mit der Verkehrszeichenerkennungseinrichtung und/oder der Navigationseinrichtung (3) über weitere Datenleitungen (14; 15) verbunden ist zum Datenaustausch mit der jeweiligen Einrichtung, wobei die Auswerteeinheit Fahrerinformationen aus den Navigationsdaten und den Verkehrszeichenerkennungsdaten bereitstellt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinheit aus den Verkehrszeichenerkennungsdaten und/oder den Navigationsdaten Steuersignale generiert zum Eingriff in eine Fahrzeugsteuerung.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuersignale Signale für eine Fahrzeugbremse und/oder für ein elektronisches Gaspedal und/oder für eine Lenkwinkelsteuerung und/oder für eine Tempomatsteuerung umfassen.

15. Vorrichtung nach Anspruch 12, 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinheit aus den Verkehrszeichenerkennungsdaten und den Navigationsdaten eine aktuell gültige Geschwindigkeitsbeschränkung ermittelt.

16. Verkehrszeichenerkennungseinrichtung zum Bereitstellen von Verkehrszeichenerkennungsdaten, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verwendung in einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 15 die Einrichtung über mindestens eine Datenaustauschleitung (1) mit einer Navigationseinrichtung (3) zum Bereitstellen von Navigationsdaten verbindbar ist, so daß ein Datenaustausch mit der Navigationseinrichtung (3) durchführbar ist.

17. Navigationseinrichtung zum Bereitstellen von Navigationsdaten zur Fahrer- bzw. Fahrzeugführung, dadurch gekennzeichnet, daß die Navigationseinrichtung zur Verwendung in einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 16 über mindestens eine Datenaustauschleitung (1) mit einer Verkehrszeichenerkennungseinrichtung (2) zum Bereitstellen von Verkehrszeichenerkennungsdaten verbindbar ist, so daß ein Datenaustausch mit der Verkehrszeichenerkennungseinrichtung durchführbar ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

**- Leerseite -**

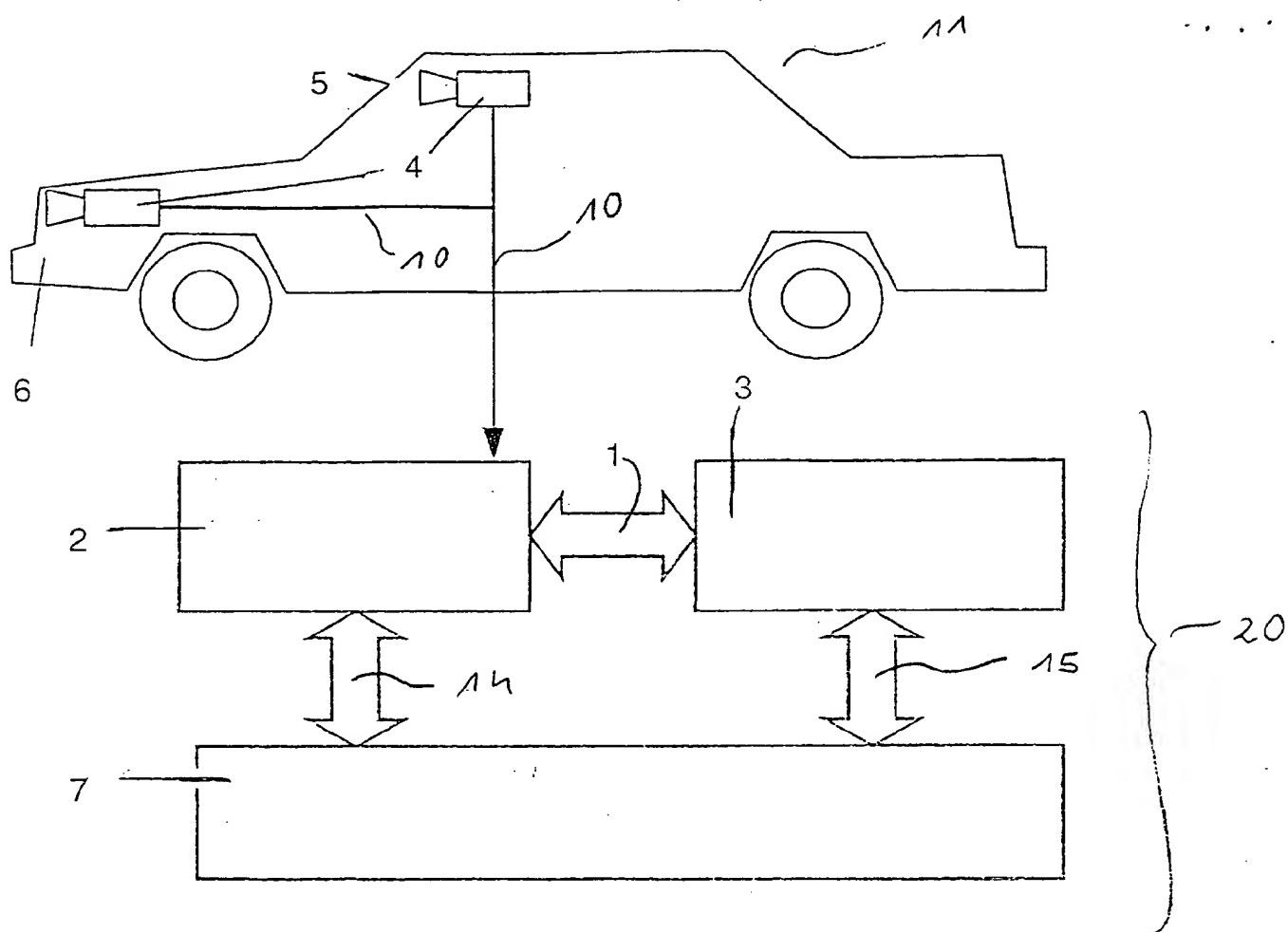


Figure 1